

Stochastic Cointegration Test of Endogenous and Exogenous Economic Growth Model in the Case of Japanese Data(日本のデータによる内生的・外生的経済成長モデルの確率的共和分検定)

著者	石川 敦子
号	47
発行年	1999
URL	http://hdl.handle.net/10097/14756

いし かわ あつ こ
石 川 敦 子

学位の種類 博士(経済学)

学位記番号 経博第47号

学位授与年月日 平成12年3月23日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科・専攻 東北大学大学院経済学研究科(博士課程後期3年の課程)
経済学専攻

学位論文題目 Stochastic Cointegration Test of Endogenous and Exogenous
Economic Growth Model in the Case of Japanese Data
(日本のデータによる内生的・外生的経済成長モデルの確率的共和分
検定)

論文審査委員 (主査)

教授 栗山 規矩 教授 佃 良彦

論文内容要旨

本論文は、1955年から1998年の日本のマクロデータを用いて、公的資本ストックを組み込んだ経済成長モデルが内生的であるか外生的であるかを共和分検定によって分析したものである。

論文の構成は、以下の通りである。第1章では本論文の目的と関連論文の簡単な紹介を行っている。第2章では、新古典派の外生的経済成長理論と基本的な内生的経済成長理論とを、2つの経済成長理論の相違点を中心にまとめている。第3章では、本論文で採用したモデルの紹介を行っている。第4章では、統計的検定方法として用いた Johansen の共和分検定と構造変化変数を組み入れた国友の共和分検定についてまとめている。第5章では、実証分析で用いた日本のマクロデータについて、特に資本ストックの推定方法について説明している。第6章は、実証結果についての報告である。第7章は、残された問題を含めた本研究のまとめである。以下、各章の内容について、簡単に述べていく。

第1章に述べるように、本研究の目的は、(1)日本の経済成長が公的および私的資本ストックを決定要因として内生的に成長しているのか、それとも外生的要因によって成長しているのかを統計的に調べることに、(2)私的資本ストックと公的資本ストックの外部効果を測ることである。

ここで、‘外生的に成長する’とは1960年代の新古典派経済成長理論に基づくものであり、長期的経済成長率が外生的に与えられた人口増加率や技術進歩率によって成長することである。それに対して、‘内生的に成長する’とは長期的な経済成長率が、経済構造の内部にある知識の蓄積や資本ストックといった要因によって成長していくことである。

内生的経済成長理論は、Romer (1986) と Lucas (1988) の論文をきっかけとして盛んに研究されてきた。論文の多くは各国間の経済成長率の格差を説明するためのものであり、実証分析もクロス・セクションデータを用いたものが多い。これに対して、一国の経済成長率を時系列的に分析したものは少ない。

本研究は、1955年以降の日本のマクロ経済時系列データに対して、内生的・外生的経済成長を一体化したモデルを適用して、日本の経済成長に関する特長を分析するものである。

第2章においては、各経済成長理論について説明している。外生的経済成長論はいわゆる新古典派理論であり、Solow (1956, 1959) と Swan (1956) を基本にして、Cass (1965)、Koopmans (1965) 等によって彫琢されている。新古典派成長理論においても、経済成長の要因についてはいろいろ検討され、内生的に説明しようとする試みも行われていたようであるが、これらの議論は、当時は新古典派の基本的な理論の単なる拡張としかみなされず、経済成長理論は1960年代において、ほぼ議論しつくされたように思われていた。しかし、Romer (1986) と Lucas (1988) の論文によって再び経済成長理論に関する研究が盛んに行われ始めた。

新古典派理論の特長は、生産関数が、規模に関して収穫一定であり、各投入物に関して収穫逓減的であり、代替の弾力性がプラスであるということを仮定している。これらの仮定により、一人あたりの長期的な経済成長率は外生的な人口増加率や技術進歩率によって発生することになる。これに対して、内生的経済成長モデルの特長は、資本に関する収穫逓減性のかわりに収穫一定性を仮定することにある。Romer モデルは収穫一定性を仮定するために、経済主体は投資のたびごとに生産活動に寄与する知識、つまり、知的資本を創出し蓄積していると考えている。本章で以上を数学的モデルとして考察している。

第3章は、本研究で用いた成長モデル、すなわち、資本ストックを私的資本ストックと公的資本ストックに分け、内生的経済成長モデルと外生的経済成長モデルとを一体化した Lau and Sin (June 1997) のモデルについて説明している。彼らのモデルの特長は、各変数（一人あたり産出量、一人あたり私的資本ストック、一人あたり公的資本ストック）のインパルスが一次自己回帰モデルに従うと仮定されていることである。このことにより、内生的経済成長理論の特徴である収穫一定性はインパルスの定常性と変数の共和分関係とに結びつき、外生的経済成長モデルの特徴である収穫逓減性はインパルスが一次和分であることとトレンド項を含めて共和分関係が成立することと結びつき、同一のモデルで内生的経済成長と外生的経済成長を検定により確定することができる。

第4章においては、Johansen (1988, 1989, 1994) と Johansen and Juselius (1990) の論文で、本研究で用いた共和分検定の手法について簡単に説明している。Johansen の共和分検定にはトレース検定と最大固有値検定があり、各検定は帰無仮説は同じであるが対立仮説が異なる。帰無

仮説は「 $H_2(r)$: r 個の共和分ベクトルが存在する」であるが、トレース検定の対立仮説は「 $H_2(r)$: $\text{rank } \Pi \leq p$ 」(Π は誤差修正項、 p は変数の数) であり、最大固有値検定の対立仮説は「 $H_2(r+1)$: $\text{rank } \Pi \leq r+1$ 」である。帰無仮説とそれぞれの対立仮説の下で推定したモデルの尤度比が検定統計量である。本研究では定数とトレンド変数を含んだ VAR モデルを使っている。共和分検定の有意点はトレンド (demeaned) を追加して Johansen (1994) の表 5 を用いている。

また、日本経済は構造変化を起こしている可能性があるので、説明変数に構造変化ダミーを加えている国友 (1996) の共和分検定についても説明している。

第 5 章は、実証分析で用いた日本の時系列データの出典、特に資本ストックデータの推定方法について説明している。資本ストックの生産力は、日本では、耐用年数に達する直前に急激に低下すると考えられ、純概念ではなく粗の概念で資産を推定するのが一般的である。したがって、主として用いた日本の資本ストックデータは、民間部門では減価償却分を除去する前の粗資産『民間企業資本ストック』経済企画庁である。公的資本ストックは『日本の社会資本』経済企画庁編集である。公的資本ストックは 1953 年から 1993 年までであるので、1994 年から 1998 年までを推計追加した。なお、純固定資産については『国民経済計算年報』で公表されている、1969~1997 年のデータを用いて分析を試みた。

具体的には、資本ストックの推計に用いられている PI 法 (Perpetual Inventory Method)、BY 法 (Benchmark Year Method)、PS 法 (Physical Stock Value Method) についての簡単な説明と、耐用年数と除却、デフレータの算定、公的実質粗資産の求め方を扱っている。

第 6 章では、第 1 節において、第 3 章で説明した確率的成長モデルのインパルスの性質に応じて、内生的成長モデル 2 ケース (strong form と weak form)、外生的成長モデル 7 ケースについて述べている。第 2 節においては、Johansen の共和分検定と国友の共和分検定による実証結果について報告している。Johansen の共和分検定では共和分ランクはゼロであった。これは、一人あたり産出量、私的資本ストック、公的資本ストックの 3 変数間に長期的関係が存在しないことを意味する。これは生産関数の主要な要素は資本と労働であるという経済成長理論の基本的概念からして不合理であると考えられる。そこで、構造変化の変数を組み入れた国友のモデルを用いて共和分検定を行ったところ、1984 年に構造変化があるとの結果を得た。構造変化を入れた実証結果はランク 2 であった。第 3 節では、構造変化を考慮した、私的資本ストックと公的資本ストックによる外部効果の推定結果を報告している。公的資本ストックに関する産出弾力性は 0.12 であり、これは Lau and Sin (June 1997) のアメリカの推計値とほぼ同じである。しかし、私的資本ストックがもたらす外部効果は、混雑パラメータがゼロの時 (人口増加に応じて混雑が発生する場合) は 0.37、混雑パラメータが 0.38 の時 (生産活動に応じて混雑が発生する場合) は 0.67 となり、これは、Lau and Sin (June 1997) によるアメリカの推計値の 3 倍以上となった。第 4 節においては、公的粗資本ストックを構成する 20 部門のそれぞれを公的資本ストックとみなした場合の結果を報告している。興味あることに、ほとんど全ての部門において、トレンド項の符号はマイナスであった。

第 7 章では、今後残された問題を含めて、実証結果をまとめた。

最後に、付録として、データおよびプログラム（TSP）を添付した。

論文審査結果の要旨

本論文は、Romer と Lucas の論文以降関心の高まった内生的経済成長理論と最近の時系列分析法の1つである単位根・共和分検定の手法を日本のマクロ経済時系列に適用して、戦後の経済成長が内生的要因によったのか外生的要因によったのかを検証するとともに、私的資本ストックと公的資本ストックの外部効果の測定を試みたものである。論文の特徴は、資本ストックを私的資本と公的資本に分け、内生的経済成長モデルと外生的経済成長モデルとを一体化した Lau and Sin モデルを適用し、時系列データは構造変化をとまなう単位根過程に従うと仮定して、VAR モデルの共和分検定により、一人あたり実質 GDP の対数値、一人あたり実質私的資本ストックの対数値、一人あたり実質公的資本ストックの対数値とトレンドとの間に長期的に安定した関係が存在するか否かを検証することにある。

本論文において評価できる貢献は以下のような諸点である。

1. 公的資本ストックを94年以降推計し、推定精度を向上させている。
2. マクロ変数は I (2) に従うと見ることも出来るが、構造変化点が1つある単位根過程に従うと見なすことが出来る。
3. 構造変化を無視すると、マクロ変数の間には長期的関係の存在を検証できない。
4. マクロ変数は構造変化点が1つある単位根過程に従うと仮定すると、構造変化は1984年頃に発生し、マクロ変数間の長期的関係を示す共和分ベクトルが2つ存在する。
5. 日本の経済成長は外生的であり、私的、公的資本ストックのみを決定要因としている訳ではない。
6. 公的資本ストックに関する産出弾力性はアメリカのそれと同程度であるが、私的資本ストックがもたらす外部効果は、アメリカの推計値の3倍前後と高い。
- 7.トレンド項の係数の符号は粗資本ストックを利用すると負となり、純資本ストックを利用すると正となる。これは粗資本ストックが会計上、オーバーブッキングされているか、民間企業がオーバーインベストメントしている可能性がある。我が国のデータ作成法は粗概念では資本ストックを過大評価し、純概念では過小評価する傾向にあるが、この傾向を検証している、等である。

もとより、本研究をもとに日本の経済成長が外生的であったと結論するには、資本ストックデータの吟味、構造変化のある場合の共和分検定、共和分ベクトルが複数個存在する場合の解釈の問題等、まだ詰めるべき論点はあるが、それらは今後に残された検討課題であり、それによって本論文の貢献が大きく損なわれる訳ではない。

よって本論文は博士論文（経済学）として合格と判定する。